

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 791 793

②1 N° d'enregistrement national : **99 03883**

⑤1 Int Cl⁷ : G 06 T 17/40, G 03 B 37/00, G 06 T 17/50 // G 09 B
27/06, 27/08

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29.03.99.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.10.00 Bulletin 00/40.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : HUBERT CHRISTOPHE THIERRY —
FR et LUCOT LAURENT JACQUES — FR.

⑦2 Inventeur(s) : HUBERT CHRISTOPHE THIERRY et
LUCOT LAURENT JACQUES.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : HUBERT CHRISTOPHE.

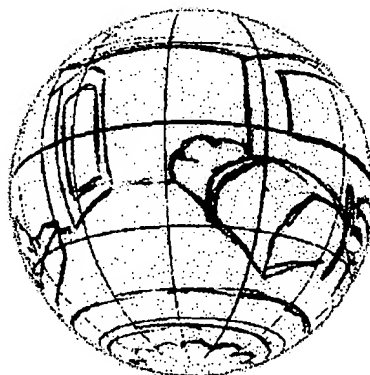
⑤4 PROCEDE ET DISPOSITIFS POUR REPRESENTER UN PANORAMA A LA SURFACE D'UN OBJET.

⑤7 Procédé et dispositifs pour représenter un panorama
à la surface d'un objet.

La présente invention concerne un procédé pour repré-
senter un panorama à la surface d'un objet en trois dimen-
sions et divers dispositifs pour sa mise en oeuvre.

Le panorama ou sphère visuelle est enregistré dans tou-
tes les directions avec un appareil monté sur un support
permettant d'éliminer la parallaxe. Le panorama est repré-
senté à la surface de l'objet en inversant la sphère visuelle.
Cette représentation peut être imprimée sur un matériau
plan déformable ou rétro-projeté à l'intérieur de l'objet.

Le procédé et ses dispositifs selon l'invention est parti-
culièrement destiné à la représentation des sphères visuel-
les (fig. 1).



FR 2 791 793 - A1



- 1 -

La présente invention concerne un procédé pour représenter un panorama à la surface d'un objet en trois dimensions et divers dispositifs pour sa mise en œuvre.

Les objets ayant une représentation d'un panorama sur
5 leur surface sont connus depuis longtemps.

Dans le domaine de l'artisanat, nous citerons les boules chinoises et les œufs russes. Les panoramas représentés sont souvent peints à la main et les techniques de représentation sont empiriques.

10 Dans le domaine scientifique, nous citerons les globes célestes. Les globes célestes représentent la position des étoiles sur la sphère céleste. On peut considérer l'ensemble des étoiles visibles sur Terre comme un panorama visuel total.

15 A la différence des boules chinoises et des œufs russes, la représentation des étoiles sur un globe céleste est méthodique. On peut la distinguer en trois étapes. La première étape est la détermination de la position de l'étoile dans la sphère céleste à l'aide des instruments de
20 mesure astronomique. Cette position sphérique consiste en deux angles : la déclinaison et l'ascension droite. La deuxième étape est la détermination de la position de l'étoile sur le globe, celle-ci étant déterminée comme si on repliait la sphère céleste sur elle-même, par exemple
25 lorsque l'on retourne un ballon de baudruche sur lui-même. On prend comme centre de la sphère céleste le centre du globe. La troisième étape est le calcul de la position de l'étoile sur le matériau qui, formé, épousera la surface du globe, par exemple sur un des fuseaux de papier pour les
30 vieux globes célestes.

On pourrait représenter un panorama sur un objet, par exemple une sphère en utilisant la même méthode de construction que les globes célestes. A partir d'un point fixe, on mesure les points caractéristiques du panorama à l'aide de deux angles, l'azimuth (angle dans le plan

- 2 -

horizontal par rapport à un méridien arbitraire) et l'élévation (angle dans le plan vertical par rapport au plan horizontal). Ces deux angles forment une position sphérique.

- 5 On inverse la position sphérique de chaque point , en inversant l'azimuth par exemple et on reporte cette nouvelle position sphérique sur le globe en considérant que le point origine de la position sphérique est le centre du globe et on calcule la position du point dessiné sur le matériau
- 10 déformable, un fuseau de papier par exemple. Cette méthode est lourde et limitée seulement au dessin. Il faudrait un énorme travail de mesure et de transformation pour obtenir un panorama réaliste.

- La présente invention permet au contraire une
- 15 représentation photographique et automatisée de tout ou partie d'un panorama à la surface d'un objet.

- A cette fin, l'invention a pour objet un procédé pour la représentation de panoramas sur un objet à trois dimensions tel qu'une sphère ou autre, que l'on recouvre au
- 20 moins partiellement pour lui donner la représentation du panorama, que l'on saisit, à partir du point de panorama une pluralité de représentation partielles dudit panorama, selon diverses orientations jusqu'à avoir saisi la totalité de la sphère visuelle du panorama, puis l'on reproduit soit sur un
- 25 matériaux plan destiné à recouvrir l'objet, soit par projection lumineuse dans l'objet la représentation de la sphère visuelle inversée du panorama, selon que cette représentation est calculée par la projection géométrique à partir d'un point situé à l'intérieur de l'objet et selon
- 30 une certaine orientation de la sphère visuelle inversée du panorama sur la surface du gabarit.

- 5 On enregistre le panorama totalement ou en partie à l'aide d'un appareil d'acquisition, par exemple un appareil photographique. Chaque photographie forme une représentation partielle du panorama. Chaque cliché est numérisé de manière à traiter rapidement les clichés.
- 10 Connaissant les caractéristiques optiques de l'appareil d'acquisition, on peut calculer la position sphérique de tout point de la photographie par rapport à l'axe de prise de vue. En déterminant les axes de prises de vue de chaque cliché, on connaît alors la distribution lumineuse du
- 15 panorama sur tout ou partie d'une sphère visuelle, positionnée autour du point de prise de vue.

Le procédé et ses dispositifs selon l'invention permettent de représenter un panorama continu, sur tout ou partie de la surface d'un objet. Un objet de l'invention

20 concerne le calcul de la distribution lumineuse du panorama à la surface de l'objet. La surface de l'objet destiné à être recouvert par la représentation du panorama est modélisée informatiquement, par exemple la surface d'une sphère. Un point, à l'intérieur de ce modèle est choisi, par

25 exemple au centre de l'objet. On l'appelle point de projection. La distribution de la représentation du panorama est calculée en projetant, à partir du point de projection, l'image sphérique du panorama inversée sur la surface modélisée de l'objet. L'inversion de l'image sphérique est

30 nécessaire pour respecter la notion de «à gauche de», «à droite de», car on regarde le panorama à l'extérieur de l'objet.

Un autre objet de l'invention concerne l'impression du panorama sur l'objet. La surface de l'objet est alors constituée de une ou plusieurs parties, formées puis assemblées. L'image du panorama est anamorphosée et imprimée sur les parties à plat, de telle façon que, après formage et

assemblage, l'image du panorama coïncide avec la
5 distribution calculée sur la surface.

Un autre objet de l'invention concerne un dispositif permettant à un appareil de prise de vue d'assurer une liberté d'orientation sans déplacer le point de vue, de façon à éviter toute différence de parallaxe.

10 Un autre objet de l'invention concerne la projection lumineuse du panorama sur l'objet. La surface de l'objet est alors écran de projection ou de rétro-projection. L'image du panorama est anamorphosée et projetée à l'aide d'un ou plusieurs projecteurs de telle façon que l'image du panorama
15 coïncide avec la distribution calculée sur la surface.

Le panorama est enregistré à partir d'un point de vue, en utilisant un moyen optique, par exemple un appareil photographique, si l'on veut représenter un panorama réel,
20 ou bien on utilise un logiciel de visualisation en trois dimensions, si l'on veut représenter un panorama virtuel. On prend un nombre de clichés suffisant, dans diverses directions, pour couvrir le plus possible le panorama. La figure 1 représente une séance de prise de vue d'un panorama
25 dans une pièce. L'enregistrement total d'un panorama virtuel est aisé : on positionne les caméras virtuelles dans toutes les directions requises, à une position unique.

L'enregistrement total d'un panorama réel pose plus de problème, car on doit éviter des différences de parallaxe
30 entre les clichés. Pour ce faire on peut utiliser un support qui permet de diriger l'appareil d'enregistrement dans toutes les directions et qui garde fixe le centre de courbure de la forme extérieure de la lentille frontale de l'objectif de l'appareil d'enregistrement. La figure 2 représente un exemple de ce type de support. Les clichés pris sont numérisés. Les images informatiques des clichés sont anamorphosées selon la formule optique d'enregistrement et la direction des clichés et assemblées

- 5 -

5 pour créer une projection sphérique du panorama, similaire à une projection de mappemonde pour l'image du globe terrestre. La projection sphérique du panorama représente l'image sphérique du panorama lors de l'enregistrement. On peut retoucher cette projection, par exemple pour enlever le
10 pied photographique ou les pieds du photographe. La figure 3 représente un exemple de projection sphérique du panorama, de type cylindrique déployée. Les directions des clichés peuvent ne pas être mesurées précisément lors de l'enregistrement. C'est au moment de l'anamorphose des
15 clichés que l'on peut régler les directions des clichés en analysant les recouvrements entre les anamorphoses.

La surface de représentation du panorama est modélisée dans un espace à trois dimensions. Un point de projection à l'intérieur de l'objet est choisi, par exemple le centre de
20 l'objet. La distribution lumineuse du panorama sur la surface est déterminée par la projection de l'image sphérique inversée du panorama, diffusée isotropiquement à partir du point de projection. L'inversion de l'image sphérique est nécessaire pour retrouver les notions de « à
25 gauche de » et « à droite de », car la représentation du panorama est destinée à être regardée à l'extérieur de l'objet.

La représentation du panorama sur la surface de l'objet peut, par exemple être obtenue de deux façons : l'impression ou la projection d'images sur la surface.

L'impression sur des surfaces non planes est problématique, et assez peu utilisée dans l'industrie. Pour imprimer une surface en volume, on imprime un motif sur un matériau à plat, qui par la suite est formé et assemblé pour devenir la surface en volume de l'objet. La forme du matériau avant formage dépend du type de formage et d'assemblage. On peut construire une sphère par exemple en utilisant des fuseaux ou deux disques à emboutir. Pour imprimer la représentation du panorama, on étudie la

déformation du matériau de surface, par exemple en imprimant une grille sur le matériau à plat et en mesurant les positions des points de la grille après formage ou bien en déterminant théoriquement la déformation du matériau. On en

5 déduit une relation entre la position en deux dimensions d'un point sur le matériau à plat et la position en trois dimensions de ce même point après formage et assemblage sur l'objet. On connaît la couleur en ce point de surface grâce à la distribution lumineuse du panorama sur la surface de

10 l'objet. De cette manière on établit un algorithme qui calcule l'anamorphose du panorama sur les matériaux plats qui, après formage et assemblage, constitueront la surface de l'objet.

La figure 4 représente l'anamorphose du panorama sur

15 des fuseaux servant à former une sphère. La figure 5 représente différentes vues d'une sphère dont la surface représentant un panorama est constituée de fuseaux formés et assemblés.

La projection lumineuse d'un panorama à la surface d'un

20 objet se fait par le biais de un ou plusieurs projecteurs, par exemple vidéo-projecteur, projecteur de diapositives, de cinéma projetant à l'intérieur d'un objet creux dont la surface permet la rétro-projection une ou plusieurs images anamorphosées qui, ainsi projetées, forment à la surface

25 une représentation du panorama partielle ou complète.

REVENDEICATIONS

1-Procédé pour la représentation de panoramas sur un objet à trois dimensions tel qu'une sphère ou autre, que l'on recouvre au moins partiellement pour lui donner la représentation du panorama, caractérisé en ce que l'on saisit, à partir du point de panorama une pluralité de représentation partielles dudit panorama, selon diverses orientations jusqu'à avoir saisi la totalité de la sphère visuelle du panorama, puis l'on reproduit soit sur un matériaux plan destiné à recouvrir l'objet, soit par projection lumineuse dans l'objet la représentation de la sphère visuelle inversée du panorama, selon que cette représentation est calculée par la projection géométrique à partir d'un point situé à l'intérieur de l'objet de la sphère visuelle inversée du panorama sur la surface du gabarit.

2)Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la sphère visuelle du panorama est représentée sous la forme d'une projection sphérique sur un plan.

3) Procédé selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la projection sphérique du panorama est composée de la mosaïque des projections sphériques des représentations partielles dudit panorama.

4) Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'objet ayant une forme régulière de révolution telle qu'une sphère ou un œuf, l'on représente le panorama en fuseaux imprimés sur un matériaux à plat selon que ces fuseaux correspondent à la surface de l'objet délimités par plusieurs méridiens, puis l'on découpe ces fuseaux, puis l'on les forme puis l'on fixe ces fuseaux bord à bord sur l'objet.

5) Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on représente le panorama en une ou plusieurs formes sur un matériaux à plat, puis l'on découpe ces formes, puis

on les emboutit, puis on les fixe bord à bord en vue de constituer la surface de l'objet.

5) Procédé selon les revendications 1 ,3 et 4, caractérisé en ce que la représentation sur le matériau plan est anamorphosée de telle façon que l'image sur le matériau formé et monté coïncide avec la représentation du panorama sur l'objet.

6) Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'objet étant creux et translucide, l'on représente le panorama par projection lumineuse depuis l'intérieur de l'objet.

7) Dispositif pour saisir une pluralité de représentation partielles d'un panorama en vue de sa représentation totale à partir d'un point de vue, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un support, un appareil de saisie des représentations d'un panorama et des moyens pour assurer une liberté d'orientation de l'appareil de saisie sans déplacer le point de vue.

8) Dispositif selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'image à la surface de l'objet est projetée par un ou plusieurs projecteurs de types projecteur de diapositives ou vidéo-projecteur ou projecteur de cinéma ou autres, situés à l'intérieur ou à l'extérieur de l'objet.

9) Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon les revendications 1 et 4 caractérisé en ce que l'image projetée sur la surface de l'objet est anamorphosée de telle façon cette image projetée sur l'objet coïncide avec la représentation du panorama sur l'objet.

1/1

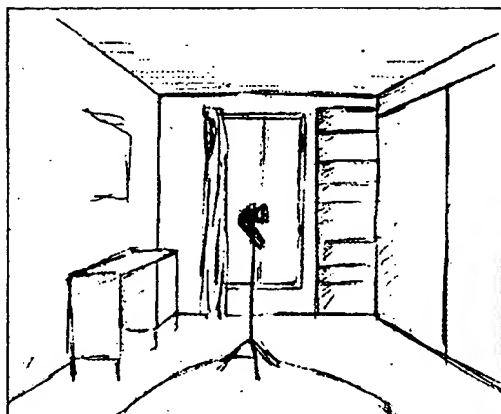


FIG. 1

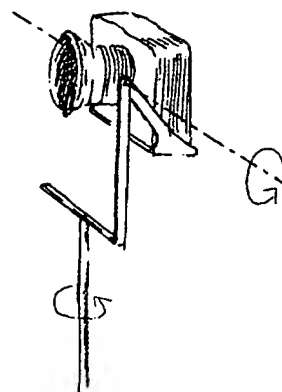


FIG. 2

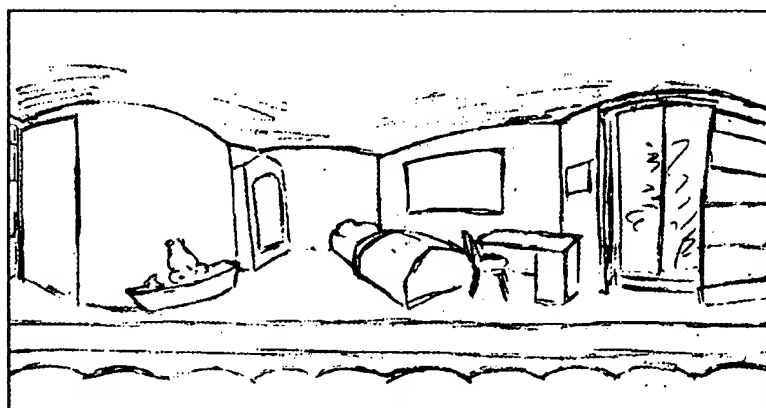


FIG. 3

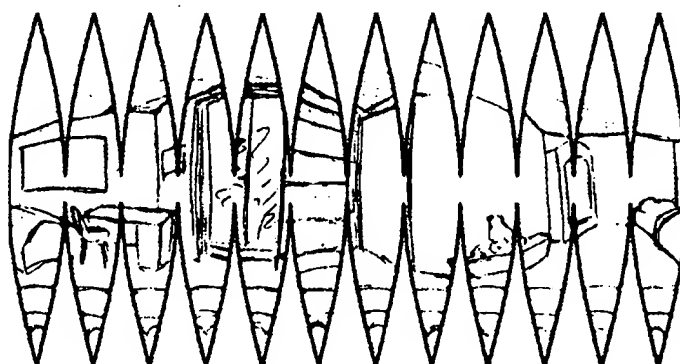


FIG. 4

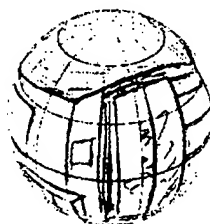


FIG. 5

DERWENT-ACC-NO: 2001-094342

DERWENT-WEEK: 200111

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Method of representation of panorama on
surface of sphere by reproducing image on material's
surface of object by luminous projection of its reversed
representation

INVENTOR: HUBERT, C T; LUCOT, L J

PATENT-ASSIGNEE: HUBERT C T[HUBEI] , LUCOT L J[LUCOI]

PRIORITY-DATA: 1999FR-0003883 (March 29, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
FR 2791793 A1	October 6, 2000	N/A
010 G06T 017/40		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
FR 2791793A1	N/A	1999FR-0003883
March 29, 1999		

INT-CL (IPC): G03B037/00, G06T017/40 , G06T017/50 , G09B027/06 ,
G09B027/08

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2791793A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A number of representation partial of a panorama is taken according to various orientations until entire coverage of the visual sphere of the panorama is obtained. The image is reproduced on material's surface of the object by luminous projection of its reversed representation, depending on whether it is calculated by the geometric projection from a point situated

inside the sphere of a corresponding surface size.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for:

(a) a device for performing projection of representation of an image onto spherical surface

USE - For the representation of panorama on a sphere by forming a number of its partial representation, to provide total cover of the visible surface of the sphere.

ADVANTAGE - Allows its reproduced by luminous projection of the reversed panorama in the object the representation of the visual sphere, depending on whether this representation is calculated by the geometric projection from a point situated inside of the sphere or onto its external surface.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows conversion surface of projection onto a spherical surface.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.5/5

TITLE-TERMS: METHOD REPRESENT PANORAMIC SURFACE SPHERE REPRODUCE IMAGE MATERIAL

SURFACE OBJECT LUMINOUS PROJECT REVERSE REPRESENT

DERWENT-CLASS: P82 P85 T01

EPI-CODES: T01-J10C4;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-071545